

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИОНООБМЕННОЙ МЕТОДИКИ ДЛЯ СИНТЕЗА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ ЗАМЕЩЕНИЯ

Н. А. Чуфарова¹, Л. Н. Маскаева¹

¹Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина,
620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19.

E-mail: natal-ku8@yandex.ru

Тематика исследований процесса ионного обмена для направленного синтеза твердых растворов замещения на основе халькогенидов металлов на кафедре физической и коллоидной химии Уральского федерального университета существует уже более десяти лет. Такой интерес она привлекла к себе после первых попыток целенаправленного синтеза твердых растворов $Pb_{1-x}Sn_xSe$ путем выдерживания тонкой пленки $PbSe$ в комплексном растворе $SnCl_2$, при этом в ходе работы автору удалось получить твердые растворы в системе $PbSe - SnSe$ в виде тонких пленок с уровнем замещения до 31,6 ат% [1], что не имеет аналогов. Столь значительные успехи послужили отправной точкой для развития целого научного направления, впоследствии получившего название метода ионообменной трансформации, или ионообменного замещения. Он был успешно апробирован при получении твердых растворов на межфазных границах $PbSe_{ТВ}/Hg^{2+}_{р-р}$, $PbS_{ТВ}/Ag^{+}_{р-р}$, $PbS_{ТВ}/Sn^{2+}_{р-р}$, $CdS_{ТВ}/Pb^{2+}_{р-р}$, $PbS_{ТВ}/Cd^{2+}_{р-р}$. Технологию получения твердых растворов замещения методом ионообменной трансформации можно считать сложившимся универсальным методом [2, 3], важнейшими преимуществами которого, открывающими широкие перспективы его эффективного использования в различных объектах, являются проведение ионообменных процессов при низких температурах и атмосферном давлении, низкая стоимость и доступность технологического оборудования, простота технологических операций и возможность создания на основе ионообменных структур перспективных материалов микроэлектроники и высокоэффективных интегрально-оптических устройств – планарных линз, поляризаторов, модуляторов, дефлекторов, интерферометров, спектроанализаторов, твердотельных лазеров и различных нелинейно-оптических элементов.

Поэтому разработка научно обоснованной технологии ионообменной трансформации как метода направленного синтеза твердых растворов халькогенидов металлов является актуальной задачей. Кроме того, ионный обмен может дать важную научную информацию о фундаментальных свойствах полупроводниковых соединений и с успехом использоваться как эффективный метод исследования свойств материалов, в частности, коэффициента диффузии обменивающихся ионов, а также применяться в приложении к новым объектам от тонких пленок до квантовых точек.

Библиографический список

1. Smirnova Z. I. Incubation of $PbSe$ Thin Films in a Tin(II) Salt Aqueous Solution: Modification and Ion-Exchange Reactions / Z. I. Smirnova, L. N. Maskaeva, V. F. Markov et al. // J. Mater. Sci. Technol. – 2015. – Vol. 31, Iss. 8. – P. 790–797.
2. Маскаева Л. Н. Синтез твердых растворов $Hg_xPb_{1-x}Se$ ионообменным замещением / Л. Н. Маскаева, Е. А. Дубинина, Х. Н. Мухамедзянов и др. // Бутлеровские сообщения. – 2011. – Т. 27. – № 15. – С. 65–70.
3. Forostyanaya N. A. Formation of solid solutions via solid-state lead diffusion in chemically deposited CdS films / N. A. Forostyanaya, L. N. Maskaeva, Z. I. Smirnova et al. // Thin Solid Films. – 2018. – V. 657. – P. 101–109.

Работа поддержана грантом РФФИ 20-48-660041p_a.

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research, project # 20-33-70079.